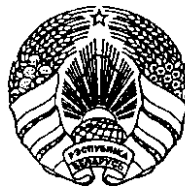


# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



(19) **ВУ** (11) **3126**  
(13) **С1**  
(51)<sup>6</sup> **С 13К 1/04**

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПАТЕНТНЫЙ  
КОМИТЕТ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

## (54) СПОСОБ ПОДГОТОВКИ ГИДРОЛИЗНЫХ СРЕД ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ КОРМОВЫХ ДРОЖЖЕЙ

(21) Номер заявки: 1065

(22) 1993.12.17

(46) 1999.12.30

(71) Заявитель: Белорусский государственный  
технологический университет (ВУ)(72) Авторы: Кебич М.С., Болтовский В.С.,  
Шишаков Е.П., Лесовский В.Г., Шев-  
чук О.М., Федорова О.И., Макаревич Л.М., Новик  
О.В. (ВУ)(73) Патентообладатель: Белорусский государ-  
ственный технологический университет (ВУ)

(57)

Способ подготовки гидролизных сред для выращивания кормовых дрожжей, включающий охлаждение гидролизата за счет его испарения в решоферно-испарительном узле, облагораживание, инверсию с образованием сконденсированных паров и парогазовых выбросов, нейтрализацию гидролизата известковым молоком до pH 3,0-3,2, донейтрализацию аммиачной водой до pH 4,0-4,5, отстаивание, вакуум-охлаждение, аэрацию и осветление, **отличающийся** тем, что парогазовые выбросы обрабатывают сбросной водой паровых котлов при соотношении к массе выбросов 2-5:1 при 40-70 °С и времени контакта фаз 10-60 с, после чего воду направляют на донейтрализацию гидролизата.

(56)

1. Холькин Ю.И. Технология гидролизных производств. - М., 1989. - С. 204-234.

Изобретение относится к области микробиологической промышленности, а именно к производству кормовых дрожжей на основе переработки субстратов, получаемых из растительного углеводсодержащего сырья.

Наиболее близким к заявляемому способу по технологической сущности и достигаемому результату является способ подготовки гидролизных сред для выращивания кормовых дрожжей, включающий охлаждение гидролизата за счет его испарения в решоферно-испарительном узле, облагораживание, инверсию с образованием сконденсированных паров и парогазовых выбросов, нейтрализацию гидролизата известковым молоком до pH 3,0-3,2, донейтрализацию аммиачной водой до pH 4,0-4,5, отстаивание, вакуум-охлаждение, аэрацию и осветление с последующим выращиванием дрожжей, обработку парогазовых выносов (ПГВ) водой с сбросом ее в канализацию [1].

Недостатком способа является выброс в атмосферу большого количества вредных веществ из инвертора, нейтрализатора, отстойников и сборника конденсата паров самоиспарения гидролизата на решоферно-испарительном узле (сборник фурфуролсодержащего конденсата) из-за использования воды в очистных абсорбционных системах, а также низкий выход дрожжей из-за недостаточного содержания энергетического материала в субстрате и несбалансированности субстрата по микро- и макроэлементам.

Для устранения указанных недостатков предложен способ подготовки гидролизных сред для выращивания кормовых дрожжей, включающий охлаждение гидролизата за счет его испарения в решоферно-испарительном узле, облагораживание, инверсию с образованием сконденсированных паров и парогазовых выбросов, нейтрализацию гидролизата известковым молоком до pH 3,0-3,2, донейтрализацию аммиачной водой до pH 4,0-4,5, отстаивание, вакуум-охлаждение, аэрацию и осветление, в котором парогазовые выбросы обрабатывают сбросной водой паровых котлов при соотношении к массе выносов 2-5:1 при температуре 40-70 °С и времени контакта фаз 10-60 с, после чего воду направляют на донейтрализацию гидролизата.

Сбросная вода паровых котлов представляет собой солевой раствор с активной щелочностью 7-10 мг

# ВУ 3126 С1

экв/дм<sup>3</sup>, рН 11,0-11,5 с температурой 60-90 °С. Соли представлены в основном карбонатами и сульфатами натрия, калия, кальция, магния, железа, меди, марганца, цинка и других микроэлементов, присутствующих в речной и артезианской воде.

Преимущество сбросной воды состоит в том, что она обладает более высокой абсорбционной способностью к вредным веществам ПГВ по сравнению с водой за счет каталитического действия солей железа, меди, марганца и других металлов переменной валентности. Присутствие микроэлементов обеспечивает также повышение выхода дрожжей. Кроме этого, сбросная вода является отходом производства при получении технологического пара и нигде не используется.

Из литературных источников неизвестно использование сбросной воды паровых котлов для обработки парогазовых выбросов процесса подготовки гидролизных сред с целью улучшения экологии и увеличения выхода дрожжей от сырья и нами предлагается впервые.

Массовое соотношение сбросной воды паровых котлов и парогазовых выбросов выбрано из условия достижения наилучшего эффекта очистки. При подаче сбросной воды в соотношении более чем 5:1 эффект очистки не изменяется. При подаче сбросной воды в соотношении менее чем 2:1 эффект очистки снижается из-за недостаточного количества нейтрализующего агента и малой поверхности контакта фаз.

Температурный интервал 40-70 °С обработки парогазовых выбросов определен из условий наибольшего эффекта абсорбции вредных веществ сбросной воды. Повышение температуры выше 70 °С приводит к снижению эффекта очистки парогазовых выбросов. Снижение температуры обработки ниже 40 °С нецелесообразно по причине снижения скорости абсорбции вредных веществ и их разложения при взаимодействии с абсорбентом.

Временной предел контакта паровой и жидкой фаз определен из условий достижения наилучшего эффекта очистки ПГВ от вредных веществ. Уменьшение времени контакта фаз менее 10 с снижает эффект очистки из-за недостаточного времени контактирования. Увеличение времени контакта фаз более 60 с не оказывает заметного влияния на эффект очистки ПГВ.

Изобретение иллюстрируется следующими примерами.

## Пример 1.

На полочный конденсатор смешения поступают несконденсировавшиеся в кожухотрубчатых теплообменниках пары самоиспарения гидролизата из инвертора и парогазовые выбросы из нейтрализатора, отстойника и сборника ФСК в количестве 46,88 т/сут, в т.ч. 140 кг/сут фурфурола и 586 кг/сут органических кислот в пересчете на уксусную. На их обработку подается сбросная вода паровых котлов с массовым соотношением абсорбент: ПГВ - 4:1 при температуре 55 °С. Время обработки парогазовых выбросов сбросной водой составляет 45 с. В атмосферу после абсорбционной очистки выбрасывается 1,2 кг/сут органических кислот в пересчете на уксусную и 5,94 кг/сут фурфурола. После конденсатора смешения сбросная вода подается на донейтрализацию гидролизата до рН 4,0-4,5.

Гидролизат с концентрацией редуцирующих веществ 2,8 мас.% в количестве 3860 т/сут охлаждается в испарителях, инвертируется в течение 8 часов при температуре 98-102 °С и поступает на нейтрализацию, где серная кислота нейтрализуется известковым молоком с концентрацией нейтрализующего агента 150 г/дм<sup>3</sup> в пересчете на СаО до рН 3,0-3,2, донейтрализуется отработанной сбросной и аммиачной водой до рН 4,0-4,5. Полученный нейтрализат подвергают отстаиванию для отделения взвешенных веществ, охлаждают на вакуум-охлаждающей установке до 45 °С, аэрируют воздухом и осветляют. Субстрат обогащают неорганическими питательными солями: фосфорсодержащими, в пересчете на Р<sub>2</sub>О<sub>5</sub> - 900 мг/дм<sup>3</sup>, калийсодержащими, в пересчете на К<sub>2</sub>О - 400 мг/дм<sup>3</sup>. Содержание редуцирующих веществ доводят до 1,5 % и направляют на выращивание дрожжей.

Условия культивирования: температура - 36-38 °С, рН - 4,0-4,5, концентрация РВ в сусле - 1,5-1,3, в отработанной культуральной жидкости - 0,07-0,10 %, дрожжи - ассоциация *Candida scottii* + *Candida tropicalis* и другие производственные культуры. Выход дрожжей составил 53,57 т/сут, что составляет 49 % от общих РВ или 19,8 % от абсолютно сухого сырья.

## Примеры 2-9.

Выполнены по схеме примера 1, отличие состоит только в массовом соотношении сбросной воды и ПГВ, в температуре обработки парогазовых выбросов сбросной водой и времени обработки. Результаты заявленного способа представлены в таблице.

## Пример 10.

Выполнен по прототипу, при этом парогазовые выбросы обрабатывали сбросной водой в соотношении 5:1 к массе выбросов. Выход дрожжей составил 45,7 % от общих РВ или 18,3 % от абсолютно сухого сырья.

Таким образом, заявленный способ позволяет уменьшить выброс в окружающую среду, при наиболее благоприятных условиях очистки, органических кислот в пересчете на уксусную более чем в 27 раз, фурфурола - более чем в 3 раза и повысить тем самым уровень экологической чистоты производства кормовых дрожжей.

Обогащение субстрата органическими кислотами позволяет увеличить выход дрожжей на 3,9 % от общих РВ или на 8,7 % от абсолютно сухого сырья.

# ВУ 3126 С1

Таблица

Результаты заявляемого способа

№ опыта	Массовое соотношение абсорбента: ПГВ	Температура обработки, °С	Время контактирования фаз, с	Количество кислот в ПГВ		Количество фурфурола в ПГВ		Выход дрожжей	
				кг/сут	% отн. уменьшения к прототипу	кг/сут	% отн. уменьшения к прототипу	кг/сут	% отн. уменьшения к прототипу
1	4	55	45	1,2	95,9	5,9	65,5	53,6	8,6
2	4	40	45	2,1	92,8	8,1	52,6	51,3	4,1
3	4	70	45	3,1	89,4	10,1	40,9	49,8	1,1
4	4	55	60	1,2	95,9	5,2	69,6	53,5	8,4
5	4	55	30	2,3	92,1	8,4	50,9	51,2	3,9
6	4	55	10	3,7	87,4	10,3	39,8	49,9	1,2
7	5	55	60	1,1	96,2	5,1	70,2	53,6	8,6
8	2	55	60	3,9	86,7	1,6	32,2	50,4	2,2
9	3	55	60	2,3	92,1	9,4	45,0	52,3	5,0
10 Прототип (вода обратная)		30	70	29,3	-	17,1	-	49,3	1,0